



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : A45D 1/02, F23D 14/64 D06F 75/02, B23K 3/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 07898 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. September 1989 (08.09.89)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE89/00112 (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Februar 1989 (27.02.89) (31) Prioritätsaktenzeichen: A 520/88 (32) Prioritätsdatum: 29. Februar 1988 (29.02.88) (33) Prioritätsland: AT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRAUN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Rüs- selsheimer Straße 22, D-6000 Frankfurt am Main (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHNEIDER, Wil- helm [AT/AT]; Knödelhüttenstraße 21/1, A-1140 Wien (AT).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>
<p>(54) Title: GAS-OPERATED APPLIANCE FOR PERSONAL USE (54) Bezeichnung: GASBETRIEBENES GERÄT DES PERSÖNLICHEN BEDARFS (57) Abstract A gas-operated appliance for personal use comprises a gas contain- er, a gas dosing nozzle (21, 29), a mixing region (111) and a burner. The gas jet issuing from a gas dosing nozzle (21, 29) is surrounded by the am- bient air (25). The gas dosing nozzle (21, 29) has at least two channels (35, 36) whose center lines make an angle α with the center line of the nozzle so that the gas jets interpenetrate at least partially in a region (24) approxi- mately level with the plane (26) of the nozzle outlet or downstream of the nozzle. (57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein gasbetriebenes Gerät des persönlichen Bedarfs mit einem Gasbehälter, einer Gaszumeßdüse (21, 29), einer Misch- zone (111) und einem Brenner, bei dem der aus der Gaszumeßdüse (21, 29) austretende Gasstrahl von der Umgebungsluft (25) umfaßt ist und bei dem die Gaszumeßdüse (21, 29) wenigstens zwei Kanäle (35, 36) aufweist, deren Mittelachsen mit der Düsenmittelachse einen Winkel α einschließen, der- art, daß sich die Gasstrahlen in etwa der Höhe einer Düsenaustrittsebene (26) bzw. stromabwärts der Düse in einem Bereich (24) zumindest teilweise durchdringen.</p> <div data-bbox="1015 1144 1347 1963"> </div>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Sowjet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

Gasbetriebeles Gerät des persönlichen Bedarfs

Die Erfindung betrifft ein gasbetriebeles Gerät des persönlichen Bedarfs nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Ein derartiges Gerät ist bereits aus der US-PS 4 539 974 bekannt. Der bekannte Lockenstab weist eine katalytisch wirkende Heizeinrichtung auf, in der das aus einem Tank oder einer Kartusche austretende Gas oxidiert wird. Die dabei entstehende Wärme dient zur Aufheizung eines Rohrs, auf welches das zu wellende Haare gewickelt wird. Vor dem Eintritt in den Katalysator durchströmt das Gas eine Düse mit einer einzigen Düsenbohrung und eine sich stromaufwärts an die Düse anschließende Zone, in der eine Durchmischung des gasförmigen Brennstoffs mit Sauerstoff stattfindet.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf einen katalytisch beheizten Lockenstab beschränkt, sondern auf alle mit Gas betriebenen Geräte des persönlichen Bedarfs anwendbar, beispielsweise auch auf ein gasbetriebeles Haarpflegerät mit einer Beheizung durch offene Flammen. Auch bei gasbetriebenen Lötkolben, Bügeleisen, Haartrocknern, Warmluftbürsten oder anderen, eine Strahlpumpe bzw. Injektor aufweisenden Geräten ist die Erfindung vorteilhaft einsetzbar. Im Grunde handelt es sich um die Verbesserung einer Strahlpumpe für insbesondere gasförmige Medien, die auch bei geringen Durchflußraten betrieben wird.

Für alle gasbetriebenen Geräte ist zur Gewährleistung eines optimalen Verbrennungsvorgangs zu fordern, daß das Verhältnis der Gas- bzw. Luftanteile im Luftgasgemisch in etwa ein stöchiometrisches Verhältnis ist. Kommt beispielsweise als Brennstoff Isobutan zur Anwendung, so liegt ein stöchiometrisches Verhältnis zwischen Luftanteilen und Gasanteilen dann vor, wenn auf einen Volumenanteil gasförmigen Isobutans ca. 31 Volumenanteile Luft kommen.

...

- 2 -

Durch eine geeignete Bemessung insbesondere des Durchmessers einer Bohrung der Gaszumeßdüse und der Anpassung der an die Gaszumeßdüse anschließenden Mischzone - beispielsweise in Form eines Venturirohres geeigneten Durchmessers - kann ein bestimmtes Mischverhältnis für festgelegte Gasdurchflußraten durchaus eingestellt werden. In der Regel werden diese Geräte des persönlichen Bedarfs jedoch nicht mit einer konstanten, festgelegten Gasdurchflußrate betrieben, diese variiert in Abhängigkeit von einer beispielsweise durch eine Temperaturregelung kontrollierten Einstellung danach, ob der Benutzer dem Gerät eine geringe oder eine große Wärmemenge entzieht. Um die Temperatur des Geräts konstant zu halten, muß dann natürlich auch die Gasdurchflußrate durch die Zumeßdüse variiert werden.

Im großen und ganzen haben sich die eingangs beschriebenen gasbetriebenen Geräte des persönlichen Bedarfs in der Praxis recht gut bewährt. Es hat sich jedoch gezeigt, daß das Mischungsverhältnis des Gasluftgemisches bei den beschriebenen, herkömmlichen Strahlpumpen in gasbetriebenen Geräten eine starke Abhängigkeit von der absoluten Gasdurchflußrate durch die Düse aufweist. Durch theoretische wie auch experimentelle Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß diese Abhängigkeit des Mischungsverhältnisses von der absoluten Gasdurchflußrate auf eine Änderung der strömungsdynamischen Eigenschaften des aus der Zumeßdüse austretenden Gasstrahls zurückzuführen ist. Eine nicht erwünschte Änderung des Mischungsverhältnisses tritt insbesondere bei einer Abnahme des Gasdurchflusses auf kleine Werte in der Größenordnung 20 - 50 mg/min und weniger (Düsendurchmesser ca. $50\mu\text{m}$ - $100\mu\text{m}$) auf.

Eine Lösung dieses Problems, nämlich über den gesamten Variationsbereich der Gasdurchflußraten, also auch bei sehr kleinen Gasdurchflußmengen ein annähernd konstantes, nahezu stöchiometrisches, einstellbares Gasluftgemisch zu gewährleisten, ist

...

- 3 -

dem bekannten Stand der Technik bezüglich gasbetriebener Geräte des persönlichen Bedarfs nicht zu entnehmen. Alle dort beschriebenen Geräte arbeiten, soweit ersichtlich, mit herkömmlichen Einlochdüsen.

Auf dem Gebiet der Erfindung gibt es, soweit ersichtlich, keine Erfahrungen, die in der öffentlich zugänglichen Literatur beschrieben werden. Die Erfahrungen mit Strahlpumpen beziehen sich ausnahmslos auf Massendurchsätze, und damit Reynolds-Zahlen, die um Größenordnungen oberhalb des hier interessierenden Bereiches liegen. Auch in der Monographie "Injection and Mixing in Turbulent Flow" von J. A. Schetz findet man keine Angaben über die Pumpwirkung bei derart niedrigen Reynolds-Zahlen.

Aber auch der weiter abliegende Stand der Technik bezüglich Strahlpumpen und ähnlichem offenbart keine brauchbaren Lösungen. Die FR-PS 14 10 801 beschäftigt sich mit dem Problem, Wasserstrahlpumpen von beträchtlichen Ausmaßen in ihrer Effektivität zu verbessern. Der Grundgedanke besteht darin, die Strahloberfläche des Pumpstrahls dadurch zu vergrößern, daß statt eines Pumpstrahls mehrere Pumpstrahlen mit geringerem Durchmesser eingesetzt werden. Beispielsweise werden statt eines Strahls von 20 mm Durchmesser 10 Strahlen von 6 mm Durchmesser verwendet, wodurch bei etwa gleicher Wassermenge eine dreifache Oberfläche der Pumpstrahlen und eine entsprechende Leistungserhöhung erreicht werden soll. Zusätzlich können die unterschiedlichen Strahlen unter entsprechend festgelegten Winkeln ausgerichtet werden, so daß dem aus den Einzelstrahlen bestehenden Gesamtstrahl eine Rotationsbewegung aufgezwungen wird. Allerdings sollen sich die Einzel-

...

strahlen dieser Anordnung nicht beeinflussen, die Durchgangsbohrungen der Düse sind gerade so angelegt, daß die Einzelstrahlen nicht miteinander in Wechselwirkung treten. Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Anordnung gerade bei sehr geringen Durchflußraten ungeeignet ist.

Auf ähnlichen Überlegungen basiert der Gegenstand der GB-PS 875 610, der eine Mehrkanaldüse offenbart, deren Einzelstrahlen derart angeordnet sind, daß sie annähernd auf einem einschaligen Hyperboloid zu liegen kommen. Es wird in dieser Schrift ausdrücklich darauf hingewiesen, daß durch eine derartige Anordnung der Einzelstrahlen jegliche Interferenz bzw. Wechselwirkung der Einzelstrahlen vermieden werden soll.

Die DE-PS 496 640 offenbart eine Ringdüse zum Einblasen von Gas in das Fördergut einer Fördereinrichtung, bei der die einzelnen Gaslöcher in den einzelnen Teilen der Düse verschiedene Neigungen zur Düsenachse besitzen. Ein Hinweis darauf, daß sich die einzelnen Teilstrahlen in irgendeiner Weise beeinflussen, ist dieser Schrift nicht zu entnehmen. Die DE-PS 916 748 betrifft eine Förderpumpe zur Förderung von Flüssigkeiten, die mit Feststoffen vermengt sind. Es sind eine Mehrzahl von Treibdüsen vorgesehen, die ebenfalls eine Neigung bezüglich der Mittelachse der Fangdüse aufweisen. Hierdurch sollen Reibungsverluste vermieden werden, welche der Treibstrahl ansonsten an der Wand der Fangdüse erfährt, da der Treibstrahl das zu fördernde Medium ringförmig umgibt. Eine Wechselwirkung der Strahlen der einzelnen Treibdüsen miteinander ist dieser Schrift nicht zu entnehmen.

Aus der GB-PS 15 69 736 ist eine Vorrichtung zum Schneiden oder Reinigen mittels eines Wasserstrahls bekannt, wozu dem Wasserstrahl ein Schleifmittel beigefügt wird. Das Schleifmittel wird bevorzugt durch drei, oberhalb der Wasserstrahldüsen angeordnete

Einlässe zugemessen. In einer Ausführungsform wird der Wasserstrahl durch drei, gegenüber den Schleifmitteleinlässen um 60° versetzte Düsen erzeugt. Die Kanalachsen sind derart ausgerichtet, daß sie die Achsen der Schleifmitteleinlässe schneiden. Hierdurch erhält der Wasserstrahl eine Drall- bzw. Rotationskomponente, so daß gesonderte Mittel zur Verhinderung von Drehbewegungen des Düsenträgers vorzusehen sind. Diese Vorrichtung arbeitet bei sehr großen Reynolds-Zahlen im Bereich $RE \sim 10^5$, in dem auf jeden Fall eine turbulente Strömung vorliegt.

Auch die Förderpumpen der deutschen Patentanmeldungen M 19576 Ia/59c und DE-OS 24 24 054 weisen Treibdüsen auf, deren Düsenachsen einen spitzen Winkel mit der Achse der Fangdüse bilden. Diese Pumpen dienen ebenfalls zur Förderung von Feststoffen und sind dazu ausgelegt, die Stoßverluste an den Wandungen der Randdüse vor allem deshalb zu minimieren, weil das zu fördernde Medium wiederum vom Treibstrahl ringförmig umfaßt wird. Insbesondere münden die Treibdüsen in taschenförmigen Ausbuchtungen des Treibdüsenträgers, wodurch die Forderungen nach einer ausreichenden Weite des Düsenträgers und einer ausreichenden Vorgeschwindigkeit des Förderguts erfüllt werden sollen. Eine gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Düsenstrahlen der Treibdüsen ist in diesen Schriften nicht angesprochen.

Schließlich offenbart die US-PS 36 94 107 eine Förderpumpe mit einem ersten Treibstrahl und einer ersten Mischkammer, an deren Ende zusätzliche Treibstrahldüsen angeordnet sind, um Turbulenzen zu vermindern. Diese Treibstrahldüsen werden mit einem höheren Druck beaufschlagt als die erste Düse. Damit soll bewirkt werden, daß die erste Düse das zu fördernde Fluid ansaugt und die zusätzlichen, mit höherem Druck beaufschlagten Düsen für eine Kompression sorgen. Hierdurch können die Parameter jeder einzelnen Düse entsprechend den spezifischen Erfordernissen unabhängig von denen anderer Düsen eingestellt und jede der Einzeldüsen unter anderen Betriebsbedingungen als die anderen Düsen betrieben werden.

Alle Weiterbildungen der oben angegebenen Art dienen entweder dazu, Reibungsverluste zu minimieren bzw. die Effektivität der Strahlpumpen zu erhöhen. Auf die Einhaltung eines bestimmten Mischungsverhältnisses zwischen Treibstrahl und Fördermedium kommt es hierbei nicht an.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gerät der eingangs genannten Art bzw. die in diesen Geräten eingesetzten Strahlpumpen derart weiterzubilden, daß ein über weite, in der Praxis erforderliche Variationsbereiche der Gasdurchflußrate wenigstens annähernd konstantes Mischungsverhältnis zwischen dem Gas und der Luft, insbesondere auch bei geringen Gasdurchflußraten, gewährleistet und etwa im Bereich des stöchiometrischen Mischungsverhältnisses einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein gasbetriebenes Gerät nach den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Wie die Untersuchungen gezeigt haben, läßt sich bei einer erfindungsgemäßen Anordnung auch bei sehr geringen Gasdurchflußraten durch die Zwei- oder Mehrkanaldüse aufgrund der Wechselwirkung der einzelnen Strahlen miteinander ein Mischungsverhältnis von Gas zu Luft im geforderten Bereich erzielen, welches über den in der Praxis erforderlichen Variationsbereich der Gasdurchflußrate annähernd konstant ist. Jedoch ist die Erfindung ganz allgemein auch auf jede Strahlpumpe übertragbar, die unter ähnlichen Bedingungen, d.h. insbesondere auch bei kleinen Durchflußraten bzw. Reynolds-Zahlen, betrieben werden soll.

Diese überraschende Wirkung läßt sich wie folgt erklären: Im Bereich niedriger Gasdurchflußraten schlägt die Strömungscharakteristik des Gasstrahls von einer turbulenten Strömungsform (bei hohen Gasdurchflußraten) in eine laminare Strömungsform um. Ein Maß für diesen Umschlagspunkt ist die Reynolds-Zahl, die für den

...

vorliegenden Fall kreisförmiger Austrittsöffnungen durch das Produkt aus der mittleren Ausströmgeschwindigkeit und dem Durchmesser (bzw. hydraulischen Durchmesser für nichtkreisförmige Austrittsöffnungen) der Austrittsöffnung, dividiert durch die kinematische Viskosität des Mediums, bestimmt wird. Im Falle sehr geringer Gasdurchflußraten ergeben sich Werte der Reynolds-Zahl im Bereich von 400 und weniger, die unter den hier untersuchten Bedingungen das Vorliegen eines laminaren Freistrahls charakterisieren. Für Werte der Reynolds-Zahl von etwa größer 1000 oder 1500 liegt praktisch immer ein turbulenter Freistrahls vor. Zwar kann für kleinere Reynolds-Zahlen im Bereich bis herab zu $Re \sim 50-100$ der Freistrahls grundsätzlich auch turbulent werden, die Anfachung der immer vorhandenen Störungen des laminaren Freistrahls ist jedoch so schwach, daß innerhalb der technisch brauchbaren Abmessungen der Vorrichtung, die im wesentlichen durch die Länge des Diffusors und den Abstand zwischen Diffusor und Düse bestimmt werden, kein Umschlag in die turbulente Strömungsform erfolgt. Zur Erreichung einer praktikablen Baugröße ist es erforderlich, auch in unmittelbarer Nähe der Düsenöffnung einen turbulenten Freistrahls bei kleinen Reynolds-Zahlen zu gewährleisten.

Eine laminare Strömung zeichnet sich im wesentlichen dadurch aus, daß in dem Fluidstrom praktisch keine zur Strahlrichtung senkrecht verlaufende Bahnbewegung einzelner Fluidpartikel auftritt. Im Gegensatz hierzu weisen die Fluidpartikel im Falle einer turbulenten Strömung durchaus erhebliche Geschwindigkeitskomponenten senkrecht zur Strahlausbreitungsrichtung auf, die zum einen bewirken, daß innerhalb des Fluidstroms eine Durchmischung der einzelnen Fluidpartikel stattfindet und andererseits eine Durchmischung dieses Fluidstrahls mit dem ihn umgebenden zweiten Medium gewährleistet ist.

- 8 -

Dadurch, daß anstelle eines einzigen Gasstrahls zwei Gasstrahlen erzeugt werden, die in der Weise ausgerichtet sind, daß sich die Einzelgasstrahlen im Bereich der Düsenaustrittsebene oder nach dem Austritt aus der Düse zumindest partiell schneiden, erfährt jeder der Einzelgasstrahlen durch den anderen Strahl eine Störung, die die laminare Strömung der Einzelgasstrahlen nach dem Schneiden der Strahlen in eine turbulente Strömung umschlagen läßt. Zumindestens ab diesem Schnittpunkt liegt dann ein Freistrahls vor, der das den Gasstrahl umgebende Fluid, nämlich Luft, zuverlässig mitreißt. Somit ist, unabhängig von der Gasdurchflußrate der Düse, selbst bei Reynolds-Zahlen im Bereich von 200, welche einen laminaren Freistrahls für herkömmliche Einkanaldüsen ergeben, bei der erfindungsgemäßen Anordnung für das Vorliegen einer turbulenten Strömung gesorgt.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen in Verbindung mit der Beschreibung und zeichnerischen Darstellung der Ausführungsbeispiele.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen gasbetriebenen Haarlockenstab,
- Fig. 2a eine herkömmliche Einkanaldüse,
- Fig. 2b eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zweikanaldüse im Längsschnitt und Draufsicht,
- Fig. 2c eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zweikanaldüse im Längsschnitt,
- Fig. 3 a, b in einem Experiment erzeugte Freistrahls mit den Düsen der Fig. 2a, b und

...

Fig. 4 a, b, c, d experimentell erzeugte Freistrahlen mit der Düse der Fig. 2b, bei der der Parameter b (Normalabstand) variiert wurde.

Der Haarlockenstab nach Fig. 1 besteht aus einem Rohr 1, einem mit dem Rohr 1 verbundenen Griffteil 2, welches einen Brennstofftank aufweist und mit Brenngas 3 gefüllt ist. Mit der Bezugsziffer 4 ist eine Zündvorrichtung zur Einleitung des Verbrennungsvorganges in einem Brennraum 5 bezeichnet. Innerhalb des Rohres 1 wird ein Brenner von Federwindungen 7, 8 einer Spiralfeder 45 gehalten. In dem Brennraum 5 ist ein Brennerrohr 42 angeordnet. Der Brenner besteht aus einem zwischen der Spiralfeder 45 liegenden Katalysator 43, der von einer Innenfeder 44 gehalten ist. In das Brennerrohr 42 gelangt das zu verbrennende Gas-Luft-Gemisch über ein Mischrohr 111, in dem das aus einem Ventilglied 13 austretende Gas eintritt und sich mit der Umgebungsluft mischt. Das Ventilglied 13 wird von einem in der Zeichnung nicht dargestellten Temperaturregler derart beaufschlagt, daß die aus dem Ventilglied 13 austretende Gasmenge zur Einhaltung eines vorbestimmten Temperatur-Sollwertes entsprechend zugemessen wird. Weitere Einzelheiten dieses Haarwellgerätes sind beispielsweise der EP-B1 0 030 257 zu entnehmen.

Die bisher bekannten, gasbetriebenen Geräte des persönlichen Bedarfs weisen eine Zumeßdüse auf, wie sie prinzipiell in der Fig. 2a dargestellt ist. Es handelt sich um eine Einkanaldüse 21, deren Austrittsöffnung 22 zentrisch zur Düsenmittelachse angeordnet ist. Wie bereits eingangs dargestellt, weisen derartige Düsen (Durchmesser d_1 etwa 50-70 μm) insbesondere bei kleinen Gasdurchflußraten (50 mg/min und weniger) die Eigenschaft auf, daß das Mischungsverhältnis zwischen Gas und Luft, wie es sich nach dem Durchlaufen des Mischrohrs 111 im Brennraum 5 einstellt, von dem für hohe Gasdurchflußraten eingestellten, optimalen Wert in der Nähe von $\lambda = 1$ (dem stöchiometrischen Verhältnis) erheblich in Richtung eines sauerstoffarmen Mischungsverhältnisses abweicht.

...

In Fig. 2b ist eine erste erfindungsgemäße Lösung dargestellt. Der Gasstrom 23 tritt durch zwei Düsenöffnungen 27, 28 der Kanäle 35, 36 der Mehrkanaldüse 29 aus, deren Achsen miteinander einen Winkel 2α einschließen, so daß sich diese im Punkt 24 schneiden. Dieser Punkt 24 liegt stromabwärts der Düsenaustrittsebene 26 im Freistrahlsbereich, zumindest ab diesem Punkt 24 entsteht ein Freistrahlsbereich, der die mit dem Pfeil 25 bezeichnete, den Gasstrahl umgebende Luft zuverlässig in das Mischrohr 111 mitreißt. Untersuchungen haben gezeigt, daß der Schnittwinkel 2α der Kanalachsen bevorzugt auf Werte $10^\circ \leq 2\alpha \leq 50^\circ$ einzustellen ist. Erfolgreiche Versuche wurden insbesondere durchgeführt mit Werten von $2\alpha = 20^\circ, 40^\circ$. Der Abstand a der Kanalachsen, gemessen in der Düsenaustrittsebene 26, wird bevorzugt auf Werte in der Größenordnung eines Kanaldurchmessers d_1 begrenzt, wie experimentelle Untersuchungen zeigen. Der bevorzugte Bereich wird durch die Bedingung $d_1 \leq a \leq 5d_1$ festgelegt.

In der Figur 2c ist eine weitere Ausführungsform zur Veranschaulichung der Erfindung dargestellt. Die Düse nach Fig. 2c weist wiederum zwei Kanäle 35, 36 auf, deren Achsen einen Winkel 2α bilden. Allerdings schneiden sich die Achsen der Kanäle 35, 36 nicht erst stromabwärts der Düsenaustrittsebene 26, sondern in der Düsenaustrittsebene 26. Auf diese Weise wird eine Mehrkanaldüse mit nur einer einzigen Düsenöffnung 37 gebildet, deren Durchmesser d_1 in etwa dem Durchmesser der Kanäle 35, 36 entspricht. Überraschenderweise zeigen die experimentellen Untersuchungen an dieser Mehrkanal-Einlochdüse ähnlich gute Ergebnisse, wie sie sich für die in Fig. 2b dargestellte Düsenanordnung einer Mehrkanal-Zweilochdüse ergeben. Mit der in Fig. 2c dargestellten Anordnung der Kanäle 35, 36 kann somit der Variationsbereich für den Parameter a bis auf Wert $a = 0$ unter Beibehaltung eines turbulenten Freistrahls auch bei kleinen Reynolds-Zahlen ausgedehnt werden.

Selbstverständlich kann der Schnittpunkt 24 der Achsen der Kanäle 35, 36 auch um ein gewisses Maß in der Größenordnung etwa eines Kanaldurchmessers d_i stromaufwärts (a nimmt negative Werte an) oder stromabwärts (a nimmt positive Werte an) der Düsenaustrittsebene 26 liegen. Solche kleinen, unter anderem auch fertigungstechnisch bedingte Variationen in der Lage des Schnittpunktes 24 der Kanalachsen beeinträchtigen nicht das vorteilhafte Verhalten dieser Zweikanal-Einlochdüse. Letztlich ändert sich die Form der Düsenöffnung 37, die anstelle einer Kreisform auch die Gestalt einer Ellipse bzw. zweier sich in den Randbereichen schneidenden Kreise haben kann.

Wesentlich ist für alle Ausführungsbeispiele, daß die Düse wenigstens zwei Kanäle aufweist, deren Achsen sich im Bereich der Düsenaustrittsebene schneiden, derart, daß lediglich eine Düsenaustrittsöffnung vorhanden ist oder sich in einem Abstand von einigen Kanaldurchmessern d_i stromabwärts der Düsenaustrittsebene schneiden, so daß wenigstens zwei Düsenaustrittsöffnungen vorhanden sind. Die im folgenden beschriebenen Variationen anderer Parameter der Düse, nämlich der Parameter h, b ist für jedes Ausführungsbeispiel der Mehrkanaldüsen gültig, unabhängig davon, ob es sich um eine Mehrkanal-Einlochdüse oder Mehrkanal-Zweilochdüse handelt.

Die mit h gekennzeichnete Länge der Düsenbohrungen bzw. Dicke der Düsenplatte nimmt bevorzugt Werte zwischen $2d_i \leq h \leq 6d_i$ an. Vorteilhaft erweist sich insbesondere eine Festlegung auf Werte von h ungefähr gleich $4d_i$, bei denen ein guter Kompromiß zwischen ausreichender Impulskanalisierung des Fluidstrahls und der Vermeidung eines zu großen Reibungswiderstandes innerhalb der Düsenbohrungen vorliegt.

Der mit b bezeichnete Normalabstand der Achsen wird andererseits durch die Bedingung begrenzt, daß b kleiner oder etwa gleich der

...

Summe der Radien der beiden Düsenöffnungen 27, 28 bzw. Kanaldurchmesser sein sollte. Also gilt für den Fall gleicher Düsendurchmesser die Bedingung $b \leq d_i$. Eine maximale Störung beider Düsenstrahlen im Schnittpunkt 24 ergibt sich natürlich dann, wenn b den Wert 0 annimmt. Geht man jedoch von in der Praxis vorkommenden Düsenöffnungsdurchmessern d_i ungefähr $50 \mu\text{m}$ aus, so wird die letztgenannte Bedingung für b unter Umständen bezüglich der Spezifikation von Fertigungstoleranzen bedeutsam. Wie die experimentellen Untersuchungen zeigen, ist eine Abweichung des Wertes b von 0 um $d_i/2$ durchaus tolerierbar. Nimmt b Werte ungleich Null an, so tritt neben der Turbulenzeinleitung stromabwärts des Schnittpunkts 24 zusätzlich auch eine Verwirbelung der Strömung im Mischrohr 111 auf. Für die erfindungsgemäße Wirkung der Düse nach Fig. 2b kommt es jedoch nicht entscheidend auf diese Verwirbelung bei Werten $b \neq 0$ an. Wesentlich ist, daß sich die aus der Düse austretenden Strahlen zumindestens in Teilbereichen ihrer Strahlquerschnitte schneiden und somit gegenseitig stören, das heißt miteinander wechselwirken. Diese Wechselwirkung der einzelnen Düsenstrahlen miteinander ist offenbar verantwortlich für die guten Resultate, die mit derart gestalteten Düsen gewonnen werden konnten. Insofern sollten Werte $b = 0$ in der Praxis angestrebt werden, wenngleich dieses aus konstruktiven oder fertigungstechnischen Gründen nicht immer ideal erreichbar sein kann.

Die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele der Fig. 2b, c beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. So ist es möglich und unter Umständen sinnvoll, mehr als zwei Kanäle vorzusehen, z.B. um die Axialsymmetrie des Strahls zu verbessern, oder auch den Normalabstand der Achsen der Düsenbohrungen in kleinen Bereichen zu variieren. In dem Fall, daß zum Beispiel drei um 120° in der Düsenaustrittsebene 26 versetzte Düsenöffnungen vorgesehen sind, wird der Winkel α durch die Mittelachse der Düse 29 und jeweils eine Kanalachse definiert. Schließlich können die Kanäle auch verschiedene Durchmesser aufweisen und dadurch den Verlauf des Freistrahls beeinflussen. Dann ist in den oben ange-

...

gebenen Relationen statt des Durchmessers d_i der mittlere Düsendurchmesser d bzw. hydraulische Durchmesser der Einzeldurchmesser $d_1, d_2, \dots d_n$ einzusetzen.

In Fig. 3a, b sind experimentell erzeugte Freistrahlen mit den Düsen der Fig. 2a, b dargestellt. Die Reynolds-Zahlen liegen bei Werten im Bereich von $Re \sim 300$, der Düsendurchmesser der Einstrahldüse beträgt $d_i = 1,4 \text{ mm}$, der Düsendurchmesser jeweils einer Düsenbohrung der Zweistrahldüse beträgt $d_i = 0,75 \text{ mm}$, $2\alpha = 40^\circ$, $a = 1,25 \text{ mm}$ und $b = 0$. Die Sichtbarmachung der Freistrahlen erfolgt mittels sehr kleiner Partikel, welche durch pneumatische Zerstäubung eines Wasser-Glycerin-Gemisches erzeugt wurden. Mit Hilfe einer Zylinderlinse wurde der Strahl eines Argonlasers zur Beleuchtung des Freistrahls in einen ebenen Lichtfächer umgewandelt und der Freistrahlfotografisch aufgenommen. Die Figuren 3 und 4 sind zeichnerische Darstellungen dieser fotografischen Aufnahmen. Die Versuche mit Einstrahldüsen der Fig. 2a zeigen in Fig. 3a, daß der Strahl selbst für Reynolds-Zahlen bis etwa 1000-1500 im wesentlichen laminar bleibt. Unter gleichen strömungsdynamischen Bedingungen, das heißt bei gleicher Reynolds-Zahl erzeugt die Zweistrahldüse der Fig. 2b gemäß Fig. 3b deutlich sichtbar einen turbulenten Freistrahlfotografisch unmittelbar nach dem Aufeinandertreffen beider Strahlen im Schnittpunkt 24.

In den Darstellungen der Figuren 4a, b, c und d wurde unter sonst im wesentlichen gleichen Bedingungen der Parameter b , also der Normalabstand der Achsen der Bohrungen variiert zwischen $b = 0 \text{ mm}$, $0,4 \text{ mm}$, $0,8 \text{ mm}$ und $1,5 \text{ mm}$. Deutlich wird sichtbar, daß für Werte $b = 0 \text{ mm}$ und $0,4 \text{ mm}$ die erwünschte gegenseitige Störung der Strahlen mit der einhergehenden Turbulenzbildung auftritt. Kommt der Wert b jedoch in Bereiche, die einem einzelnen Strahldurchmesser d_i entsprechen, so erfahren die einzelnen Strahlen nicht mehr eine gegenseitige Störung und behalten ihre laminare Strömungsdynamik bei.

...

- 14 -

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die erfindungsgemäße Anordnung geeignet ist, einen turbulenten Freistrahls mit guter Förderwirkung auch bei Reynolds-Zahlen bis hinab zu Werten von etwa 200 sicher zu gewährleisten. Charakteristisch für die eingesetzten Düsen sind zwei oder mehrere Kanäle, deren Achsen miteinander einen bestimmten Winkel 2α einschließen bzw. jeweils mit der Düsenmittelachse den Winkel α bilden. Durch Geschwindigkeitsmessungen und durch Bestimmung des Fördervolumenstroms konnte gezeigt werden, daß günstige Winkel im Bereich von 2α ungefähr $20^\circ - 40^\circ$ liegen. Ungenauigkeiten in der Herstellung der Düsenbohrungen können zu einem Kreuzen der Strahlachsen anstelle des erwünschten Schneidens führen. Kleinere Abweichungen haben eine geringfügige Abnahme der Förderleistung zur Folge. Größere, in der Größenordnung der Kanaldurchmesser liegende Versetzungen der Strahlachsen führen zu einem Abfall der Förderleistung auf etwa die Werte, die sich bei einem laminaren Strahl einer Einstrahldüse ergeben, da die Einzelstrahlen miteinander nicht mehr in Wechselwirkung treten.

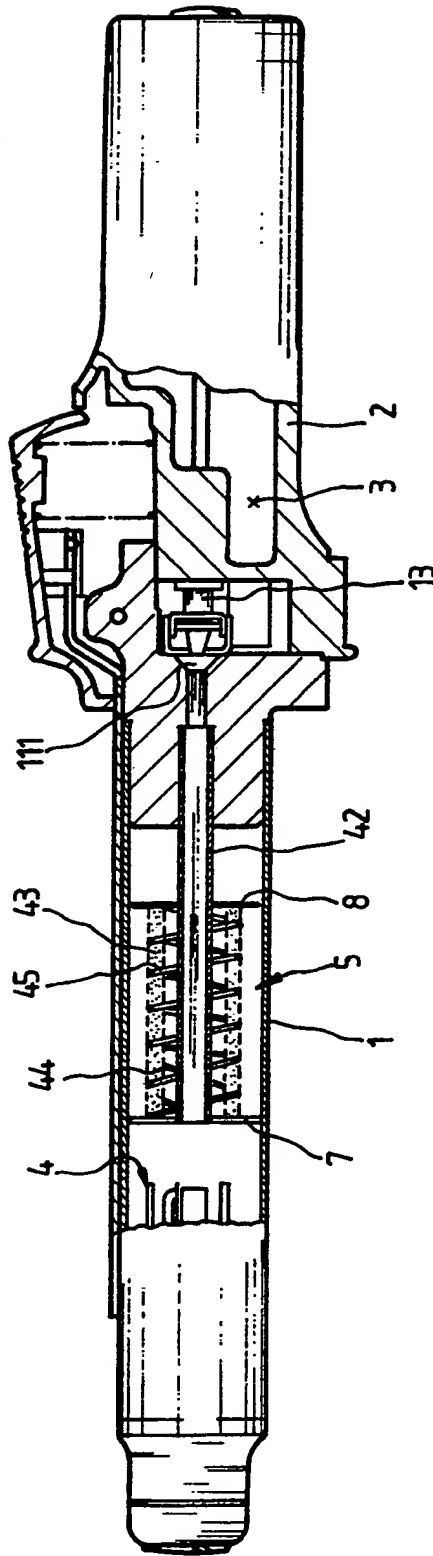
...

Patentansprüche

1. Gasbetriebenes Gerät des persönlichen Bedarfs mit einem Gasbehälter, einer Gaszumeßdüse (21, 29), einer Mischzone (111) und einem Brenner, bei dem der aus der Gaszumeßdüse (21, 29) austretende Gasstrahl von der Umgebungsluft (25) umfaßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszumeßdüse (21, 29) wenigstens zwei Kanäle (35, 36) aufweist, deren Mittelachsen mit der Düsenmittelachse einen Winkel α einschließen, derart, daß sich die Gasstrahlen etwa in der Höhe einer Düsenaustrittsebene (26) bzw. stromabwärts der Düse in einem Bereich (24) zumindest teilweise durchdringen.
2. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalmittelachsen mit der Düsenmittelachse einen Winkel α mit $5^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$ einschließen.
3. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstand a der Kanalmittelachsen, gemessen in der Düsenaustrittsebene (26) Werte im Bereich $0 \leq a \leq 5d$ annimmt, wobei mit d der mittlere Durchmesser der Kanäle (35, 36) bezeichnet ist.
4. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalmittelachsen mit der Düsenmittelachse einen Winkel α mit $5^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$ einschließen und daß ein Abstand a der Kanalmittelachsen, gemessen in der Düsenaustrittsebene (26), Werte im Bereich $0 \leq a \leq 5d$ annimmt, wobei mit d der mittlere Durchmesser der Kanäle (35, 36) bezeichnet ist.

5. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Normalabstand b der Achsen der Kanäle (35, 36) Werte $b < d$ annimmt, wobei mit d der mittlere Durchmesser der Kanäle (35, 36) bezeichnet ist.
6. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalmittelachsen einen Winkel α mit $5^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$ einschließen und daß ein Normalabstand b der Achsen der Kanäle (35, 36) Werte $b < d$ annimmt, wobei mit d der mittlere Durchmesser der Kanäle (35, 36) bezeichnet ist.
7. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalmittelachsen mit der Düsenmittelachse einen Winkel α mit $5^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$ einschließen, daß ein Abstand a der Kanalmittelachsen, gemessen in der Düsenaustrittsebene (26), Werte im Bereich $0 \leq a \leq 5d$ annimmt und daß ein Normalabstand b der Achsen der Kanäle (35, 36) Werte $b < d$ annimmt, wobei mit d der mittlere Durchmesser der Kanäle (35, 36) bezeichnet ist.
8. Gasbetriebenes Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß eine Höhe h , die die Dicke der Düsenplatte bzw. Länge der Kanäle (35, 36) charakterisiert, Werte im Bereich $2d < h < 6d$, bevorzugt $h \sim 4d$ annimmt, wobei mit d der mittlere Durchmesser der Kanäle (35, 36) bezeichnet ist.
9. Gasbetriebeans Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Höhe h , die die Dicke der Düsenplatte bzw. Länge der Kanäle (35, 36) charakterisiert, Werte im Bereich $2d < h < 6d$, bevorzugt $h \sim 4d$ annimmt.
10. Gasbetriebenes Gerät nach den Ansprüchen 1 - 9, gekennzeichnet durch die Verwendung bei Haarpflegegeräten wie Lockenstäbe, Haartrockner, Warmluftbürsten.

FIG.1



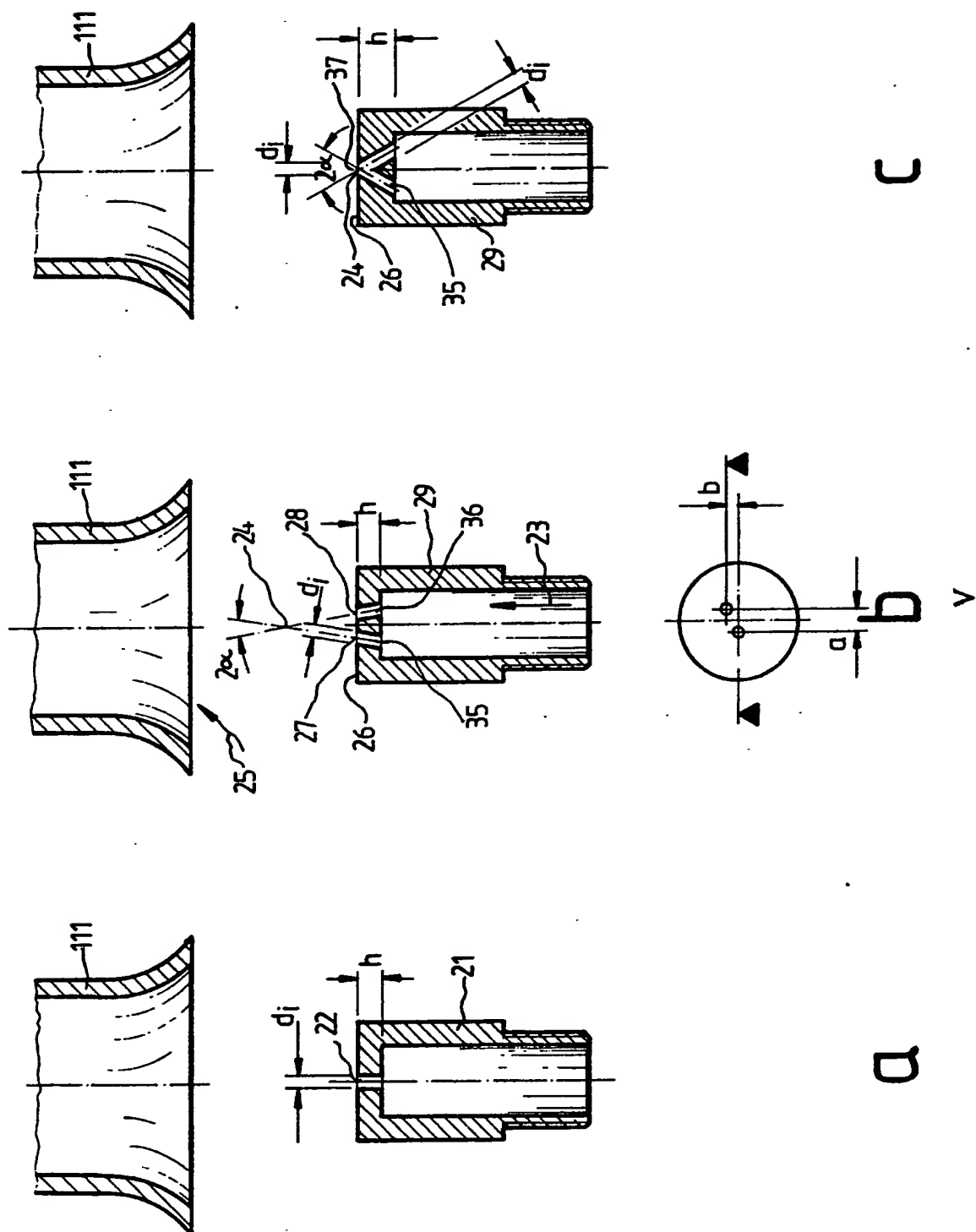
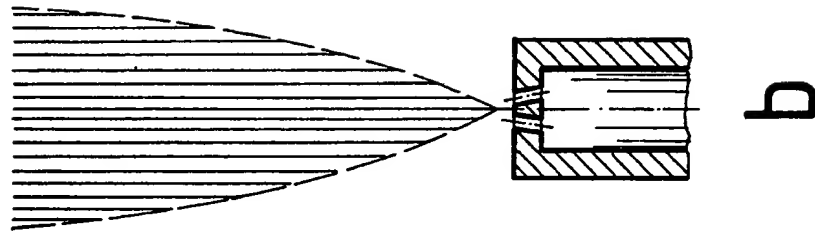


FIG. 3

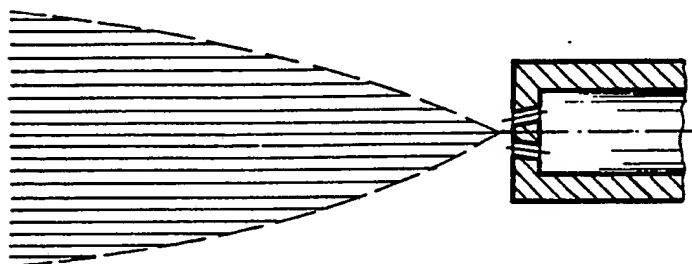
$Re = 300$
 $d_j = 1,4$
 $\alpha = 10^\circ$



4/4

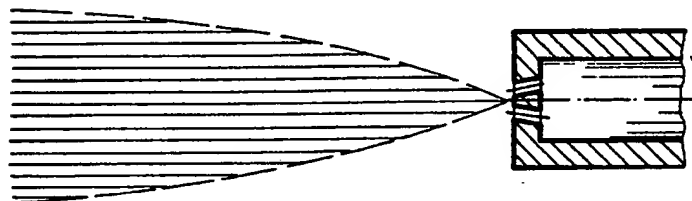
FIG. 4

$R_e = 300$
 $d_j = 0.75$
 $\alpha = 10^\circ$
 $a = 1.25$



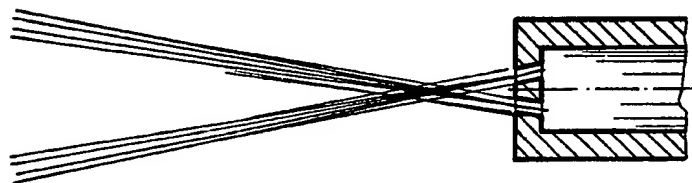
$b=0$

a



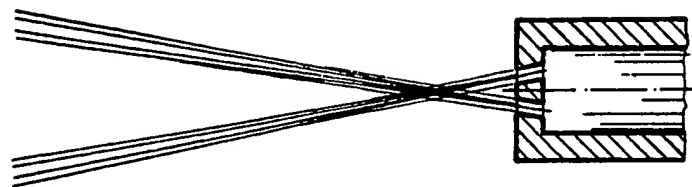
$b=0,4 \text{ } d_j$

b



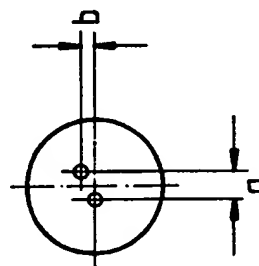
$b=0,8 \text{ } d_j$

c



$b=1,5 \text{ } d_j$

d



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 89/00112

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ⁴ A45D1/02; F23D14/64; D06F75/02; B23K3/02																													
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Minimum Documentation Searched⁷</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int.Cl.⁴</td> <td style="padding: 5px;">A45D; F23D; D06F; B23K</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ⁴	A45D; F23D; D06F; B23K																							
Classification System	Classification Symbols																												
Int.Cl. ⁴	A45D; F23D; D06F; B23K																												
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT⁹ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Category¹⁰</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Citation of Document,¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages¹²</th> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Relevant to Claim No.¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">EP, A, 0030257 (BRAUN) 17 June 1981 see figure 2</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">(cited in the application)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">DE, C, 535137 (IGNIS) 07 July 1928 see the whole document</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2-4, 8, 9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">DE, C, 396240 (SCHNEIDER) 19 April 1921 see figures 3-6</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1, 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">CH, A, 172199 (METANOL OEL) 17 December 1934 see figure 4</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 1506031 (BECKERS) 15 December 1967</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 2248932 (ANDERSON) 15 July 1941</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;"></td> </tr> </table>			Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	Y	EP, A, 0030257 (BRAUN) 17 June 1981 see figure 2	1	A	(cited in the application)	10	Y	DE, C, 535137 (IGNIS) 07 July 1928 see the whole document	1	A		2-4, 8, 9	A	DE, C, 396240 (SCHNEIDER) 19 April 1921 see figures 3-6	1, 2	A	CH, A, 172199 (METANOL OEL) 17 December 1934 see figure 4	1-7	A	FR, A, 1506031 (BECKERS) 15 December 1967		A	US, A, 2248932 (ANDERSON) 15 July 1941	
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																											
Y	EP, A, 0030257 (BRAUN) 17 June 1981 see figure 2	1																											
A	(cited in the application)	10																											
Y	DE, C, 535137 (IGNIS) 07 July 1928 see the whole document	1																											
A		2-4, 8, 9																											
A	DE, C, 396240 (SCHNEIDER) 19 April 1921 see figures 3-6	1, 2																											
A	CH, A, 172199 (METANOL OEL) 17 December 1934 see figure 4	1-7																											
A	FR, A, 1506031 (BECKERS) 15 December 1967																												
A	US, A, 2248932 (ANDERSON) 15 July 1941																												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"A" document member of the same patent family</p> </div> </div>																													
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">25 May 1989 (25.05.89)</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">07 June 1989 (07.06.89)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">International Searching Authority</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">European Patent Office</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	25 May 1989 (25.05.89)	07 June 1989 (07.06.89)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	European Patent Office																				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																												
25 May 1989 (25.05.89)	07 June 1989 (07.06.89)																												
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																												
European Patent Office																													

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

PCT/DE 89/00112

SA 27002

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

25/05/89

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0030257	17-06-81	DE-A,C 2948857	11-06-81
		JP-A- 56132906	17-10-81
		US-A- 4327752	04-05-82
		US-A- 4354482	19-10-82
		US-A- 4361133	30-11-82
		CA-A- 1144446	12-04-83
		CA-A- 1144447	12-04-83
		EP-A,B 0088891	21-09-83
		CA-A- 1157338	22-11-83
		DE-A- 3072057	21-01-88

DE-C-535137			

DE-C-396240			

CH-A-172199			

FR-A-1506031			

US-A-2248932			

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE / 89/ 00112

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 4 A45D1/02 ; F23D14/64 ; D06F75/02 ; B23K3/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 4	A45D ; F23D ; D06F ; B23K	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y A Y A A A A A	EP,A,0030257 (BRAUN) 17 Juni 1981 siehe Figur 2 --- (in der Anmeldung erwähnt) --- DE,C,535137 (IGNIS) 07 Juli 1928 siehe das ganze Dokument --- DE,C,396240 (SCHNEIDER) 19 April 1921 siehe Figuren 3-6 --- CH,A,172199 (METANOL OEL) 17 Dezember 1934 siehe Figur 4 --- FR,A,1506031 (BECKERS) 15 Dezember 1967 --- US,A,2248932 (ANDERSON) 15 Juli 1941	1 10 1 2-4, 8, 9 1, 2 1-7
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"F" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHREIBUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25 MAI 1989		07 JUN 1989
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten SIGWALT C.

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

PCT/DE 89/00112

SA 27002

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25/05/89

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0030257	17-06-81	DE-A,C 2948857	11-06-81
		JP-A- 56132906	17-10-81
		US-A- 4327752	04-05-82
		US-A- 4354482	19-10-82
		US-A- 4361133	30-11-82
		CA-A- 1144446	12-04-83
		CA-A- 1144447	12-04-83
		EP-A,B 0088891	21-09-83
		CA-A- 1157338	22-11-83
		DE-A- 3072057	21-01-88
DE-C-535137		Keine	
DE-C-396240		Keine	
CH-A-172199		Keine	
FR-A-1506031		Keine	
US-A-2248932		Keine	

EPO FORM P0173